

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)
Versión 2009-2012

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

Ing. José María Andrade Tovalín
Gobierno del Estado de Durango
Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente
Av. Ferrocarril 109, Anexo Vivero Sahuatoba, C.P.34070
Durango, Dgo.
Tel. 616-128-18-91 al 94

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

--	--	--	--	--	--	--

Designation date Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó:
25 de mayo de 2011

3. País:
México

4. Nombre del sitio Ramsar:
Laguna de Santiaguillo

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes:

Esta FIR es para (marque una sola casilla):

- a) Designar un nuevo sitio Ramsar ; o
b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

6. Sólo para las actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización:

a) Límite y área del sitio

El límite y el área del sitio no se han modificado:

o Si el límite del sitio se ha modificado:

- i) se ha delineado el límite con más exactitud ; o
ii) se ha ampliado el límite ; o
iii) se ha restringido el límite**

y/o

Si se ha modificado el área del sitio:

- i) se ha medido el área con más exactitud ; o
ii) se ha ampliado el área ; o
iii) se ha reducido el área**

** Nota importante: Si el límite y/o el área del sitio designado está en proceso de restricción/reducción, la Parte Contratante debería haber seguido los procedimientos establecidos por la Conferencia de las Partes en el Anexo a la Resolución IX.6 de la COP9, y haber presentado un informe en consonancia con el párrafo 28 de ese anexo, antes de presentar y actualizar la FIR.

b) Describa brevemente cualquier cambio importante que se haya producido en las características ecológicas del sitio Ramsar, incluyendo la aplicación de los criterios, desde la anterior FIR para el sitio.

7. Mapa del sitio:

Véanse las orientaciones detalladas sobre suministro de mapas en regla, incluidos los mapas digitales, que figuran en el anexo III de la Nota explicativa y lineamientos.

- a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:
i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar):

- ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView)
- iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:

El límite utilizado para la designación del sitio, fue el borde de la lámina de agua de las dos lagunas, que en total comprenden 24,016 has., constituido por la laguna superior de 8,647 has.; y la laguna inferior con una superficie de 15,369 has.

Respecto al contexto del sitio: La cuenca de la Laguna Santiaguillo limita por el poniente, norte y oriente con la cuenca del río Nazas; y por el sur, con la cuenca del río La Saucedada (afluente del río San Pedro).. La zona del poniente está representada por la Sierra de la Magdalena (de forma alargada) con elevaciones máximas de 3,200 msnm y una longitud de 45 km. De ella descienden numerosos arroyos (como el de Guatimapé) que llegan a la parte baja, donde se han formado las lagunas.

La zona del oriente está representada por el macizo montañoso de la Sierra de San Francisco, con una longitud de 25 km y elevaciones máximas de 3,200 msnm; así como la prolongación hacia el SE de la misma sierra (conocida como Sierra de Coneto), con una longitud de 50 km y elevaciones máximas de 2,800 msnm. De dichas sierras descienden también pequeñas corrientes de menor importancia y que reconocen también a las lagunas.

Por ejemplo, el límite coincide con el de un área natural protegida existente (reserva natural, parque nacional, etc.), o sigue una divisoria de captación de aguas, o una divisoria geopolítica como una jurisdicción de un gobierno local, sigue límites físicos como carreteras, una línea de costa o la ribera de un río, etc.

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos):

Punto Central de la Laguna Superior: 24° 54'45.65" N, 104° 54'54.76" O

Punto Central de la Laguna Inferior: 24° 44' 7.55"N, 104° 47'38.46" O

Punto Central entre las dos Lagunas: 24° 50' 14.91" N, 104° 51'34.63" O

9. Ubicación general:

Indique en qué parte del país y en qué gran(des) región(es) administrativa(s) se halla el sitio, así como la ubicación de la localidad importante más cercana.

La Cuenca de la Laguna de Santiaguillo se localiza en el centro del Estado de Durango, México, a unos 80 km al Norte de la Capital de Durango, en las inmediaciones de la Población de Nuevo Ideal, Municipio del mismo nombre, con una población de 28,006 habitantes, entre los 24° 36' y 25° 11' de latitud Norte y los 104° 36' y 105° 20' de longitud Oeste. La superficie de la cuenca se ubica en altitudes que oscilan de los 1960 a 3200 msnm.. Abarca una superficie de 2606 km², demarcada por macizos montañosos que la circundan, dando lugar en su interior a un amplio valle de forma alargada en dirección sureste-noreste, en cuya parte baja se localiza la Laguna de Santiaguillo. La laguna es alimentada por los escurrimientos propios de la cuenca durante la época de lluvias.

10. Altitud: (en metros: media y/o máxima y mínima)

La superficie de la cuenca se ubica en altitudes que oscilan de los 1960 a 3200 msnm.

La altitud media es de 2580 msnm, considerada como alta.

11. Área: (en hectáreas)

El sitio Ramsar comprende un área de 24,016 has., constituido por la laguna superior de 8,647 has., cuyo cuerpo de agua es permanente; y la laguna inferior con una superficie de 15,369 has., la cual permanece con agua solo durante la estación lluviosa.

12. Descripción general del sitio:

Describa sucintamente en un corto párrafo las principales características ecológicas y la importancia del humedal.

En conjunto, ambas lagunas tienen una capacidad de almacenamiento superior a los 260 Mm³. El área total de la cuenca abarca una superficie de 260,000 ha, demarcada por macizos montañosos que la circundan dando

lugar en su interior a un amplio valle de forma alargada en dirección sureste-noreste, en cuya parte baja se localiza la laguna de Santiaguillo que es alimentada por los escurrimientos propios de la cuenca durante la época de lluvias. La Laguna Santiaguillo se ha convertido en el sitio más importante del estado de Durango para la hibernación de aves acuáticas, por encontrarse dentro de una de las rutas de aves más importantes, sobre todo para aquellas que anidan en Alaska y Canadá. Cuenta con una gran diversidad de especies, y es considerada uno de los 30 humedales más importantes de Norteamérica según NWCC.

13. Criterios de Ramsar:

Ponga una cruz en la casilla que se encuentre bajo el número correspondiente a cada Criterio aplicado para designar el sitio Ramsar. Véanse los Criterios en el anexo II de *Notas explicativas y lineamientos* y las instrucciones para aplicarlos (aprobadas en la Resolución VII.11). Marque con una cruz las casillas de todos los criterios que se aplican para el sitio.

1	•	2	•	3	•	4	•	5	•	6	•	7	•	8	•	9
X		X		X		X		<input type="checkbox"/>								

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Justifique la aplicación de los criterios señalados refiriéndose a ellos uno por uno y especificando a qué criterio se refiere cada explicación justificativa (Ver el anexo II, donde se dan orientaciones sobre modalidades aceptables de justificación).

Criterio 1.

La Laguna de Santiaguillo puede considerarse única y representativa de la Región de los Valles de Durango, teniendo en cuenta el papel que juega en el sistema hidrológico y en la regulación del clima de esta área semidesértica, constituyéndose en uno de los pocos recursos hídricos de esta zona que consiste predominantemente en zonas áridas y semiáridas, donde por razones climáticas y de relieve se tiene de manera permanente un problema de baja o reducida disponibilidad de agua debido a la escasa precipitación.

Del total de los humedales de la región se han clasificado un total de 82, 352.25 ha de humedales en los estados de Chihuahua y Durango. El área total de humedales del estado de Durango es de 30, 288.45 ha. De estos, aproximadamente 25,000 ha corresponden a la Laguna de Santiaguillo, que como se ha mencionado, es prácticamente el único sistema de humedales de la región de la Provincia biótica Duranguense.

Criterio 2:

Respecto al estado de conservación de los mamíferos, solo presenta cuatro especies con estatus de amenazada, de los cuales tres pertenecen a los murciélagos (*Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis*), y el tlacolyote (*Taxidea taxus*).

El estado de conservación de las aves presenta un total de 29 especies: 14 de aves rapaces, 10 de aves terrestres y 5 de aves acuáticas. De estas, 17 presentan protección especial, 9 amenazadas y 3 con peligro de extinción. Se anexa listado.

En cuanto a la herpetofauna, el estado de conservación presenta un importante estatus, pues el 66% del total de las especies registradas presentan algún tipo de categoría de riesgo dentro de la Lista Roja de IUCN.

Criterio 3:

El sitio se caracteriza por ser un sitio de alta diversidad biológica. La fauna se encuentra distribuida con la mayor riqueza de especies en los hábitats de vegetación riparia, bosques mixtos, bosques de encino, lagunas artificiales, lagunas temporales, matorral xerófilo y en menor proporción los pastizales. Para la herpetofauna se reportan 69 especies y para los mamíferos que son el grupo que menor diversidad de especies presenta se reportan 54 especies.

La herpetofauna se distribuye preferentemente en hábitats de matorral xerófilo y bosque encino-pino. De estas especies, destaca el endemismo de 31 especies para la cuenca entre las que encontramos a *Ambystoma rosaceum*, *Ambystoma tigrinum*, *Bufo debilis*, *Hyla plicata*, *Rana pustulosa*, *Kinosternon hirtipes*, *Phrynosoma*

orbiculare, *Eumeces lynxe*, *Pituophis deppei*, además que el hábitat en que se encuentra el mayor número de especies para la conservación es el de bosque de pino.

La mayor aportación de la riqueza de especies para la cuenca se concentra en el grupo de las aves, las cuales presentan su distribución ecológica en ambientes riparios, bosques mixtos, en lagunas artificiales y en lagunas temporales. Estos ambientes son los que están sujetos a la mayor presión por parte de la población, y provocan que las aves sean el grupo más vulnerable. Se reporta para las aves un total de 292 especies.

Las especies de aves terrestres tienen una mayor distribución en ambientes riparios, bosques mixtos (ya sea pino-encino ó encino-pino), y bosque de encino. La distribución ecológica de las aves terrestres marca una menor distribución en hábitats de matorral crasicaule, matorral rosetófilo y en huizachales. La ocupancia de hábitats por residentes permanentes se da en las lagunas artificiales y en vegetación acuática, y por parte de las aves acuáticas migratorias tienen una distribución marcada en las Lagunas artificiales, Lagunas temporales y en la vegetación acuática.

Criterio 4:

Las aves acuáticas migratorias anidan en el norte de los Estados Unidos, Canadá y Alaska y muchas de ellas viajan al sur, a México, Centro América y algunas hasta Sudamérica. Para Viajar hacia el sur, las aves acuáticas migratorias siguen ciertas rutas establecidas clasificándose en cuatro grandes rutas: Ruta del Pacífico, Ruta del Mississippi, Ruta del Atlántico y la Ruta Central, siendo esta última la más importante de todas, sin embargo la destrucción de su hábitat de hibernación, como la desecación de grandes humedales ó lagunas en el centro de los Estados Unidos y México para abrir tierras al cultivo, así como la construcción de presas y canalización de ríos para riego, provocó que las aves acuáticas migratorias de esta ruta disminuyeran o cambiaran sus hábitos migratorios a otras rutas. Actualmente esta ruta es seguida por las aves acuáticas migratorias que anidan en la parte central de Alaska y Canadá y que viajan hacia México, entre las Sierras Madre Oriental y Occidental, hasta la parte central de México a través del estado de Texas. Estas aves hibernan en las pocas lagunas que encuentran en los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango hasta los estados del centro de México. En el estado de Durango el sitio más importante para la hibernación en esta ruta es la Laguna de Santiaguillo, por lo que es muy importante su conservación.

15. Biogeografía (requerido cuando se aplican los criterios 1 y/o 3 y en algunos casos de designación con arreglo al Criterio 2):

Indique la región biogeográfica donde se halla el sitio Ramsar y el sistema de regionalización biogeográfica que se ha aplicado.

a) **región biogeográfica:**

Provincia biótica Duranguense

Distrito biótico Durango - Chihuahua (Villa y Cervantes 2003)

b) **sistema de regionalización biogeográfica** (incluya referencia bibliográfica):

Tanto el estado de Durango como la zona específica forman parte de la Ecoregión denominada Desierto Chihuahuense y la región conocida como Sierra Madre Occidental. (Ver: Morrone, J. J. 2005)

16. Características físicas del sitio:

Describa, según proceda: aspectos geológicos y geomorfológicos; orígenes - naturales o artificiales; hidrología; tipo de suelo; calidad del agua; profundidad y grado de permanencia del agua; fluctuaciones del nivel del agua; variaciones de las mareas; cuenca de escurrimiento; clima general, etc.

Fisiografía y Orografía

El área se ubica en la provincia de la Sierra Madre Occidental, identificándose al Oeste por el sistema montañoso sierra "El Epazote", y al Este por la "Sierra de San Francisco" y "Sierra de Coneto". La caracterización fisiográfica es de sierras, mesetas con cañadas, lomeríos y valles con lomeríos.

Geomorfología

La forma de la cuenca es alargada, cualidad que favorece que se reduzca la posibilidad de que se presenten eventos de flujo máximo. El 61% de la superficie de la cuenca se ubica en altitudes de los 1960 a 2100 msnm y el 39% entre las cotas altitudinales que oscilan entre los 2100 a 3200 msnm. El paisaje de la cuenca indica un estado de senectud, producto del largo proceso erosivo.

La altitud media es de 2166 msnm, considerada como alta. Esta condición influye en los escurrimientos, precipitación, temperatura y vegetación en la cuenca. El 57% del volumen en la cuenca se ubica en las altitudes de los 1960 a 2100 msnm y las pendientes pronunciadas ocupan el 43% de la superficie.

Hidrología

En la cuenca se extiende una amplia red de drenaje marcada por un orden de corriente del número cinco (río Los Alisos), con una longitud de tributarios de 2889.25 km. La densidad es de 0.6845 corrientes/Km² y una densidad de drenaje de 1.155 km de corrientes/km².

Los escurrimientos más importantes están localizados en el extremo Norte y Oeste de la cuenca, entre los que destacan los ríos Los Alisos y el río Guatimapé, respectivamente. Estos afluentes tributarios son los más importantes de toda la cuenca, siendo su génesis en las serranías de la cuenca, y debido a las características de elevación del terreno que fluctúa con alturas máximas de 3200 msnm y alturas mínimas de 1960 msnm. Estas oscilaciones del relieve propician la captación de los escurrimientos en el Vaso Norte (Ramírez, 1998).

17. Características físicas de la zona de captación:

Describe su extensión, características geológicas y geomorfológicas generales, tipo de suelos en general, y clima (incluyendo el tipo de clima)

La cuenca laguna de Santiaguillo presenta su génesis en el periodo del cenozoico, durante la era cuaternaria y terciaria (mioceno y oligoceno), formándose suelos a partir de las rocas madres sedimentarias, volcánicas e ígneas. El tipo de rocas que se encuentran en esta zona son metamórficas lacustres y aluviales, extrusivas, sedimentarias del tipo toba ácida, andesita y andesita tonalita.

Los suelos que subyacen al bordo son de tipo aluvial lacustre, aunque en forma aislada se encuentran afloramientos basálticos y en los lomeríos tobas riolíticas, las cuales se originan a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre que se encuentran sometidos a temperaturas y presiones muy altas. Está ubicado en la provincia de la sierra madre, subprovincia sierras y llanuras de Durango, está considerada como llanura aluvial. Edafológicamente en esta zona podemos encontrar predominantemente suelos del tipo feozem háplico que son suelos que se pueden encontrar en diversas condiciones climáticas, desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terreno, desde planos hasta montañosos.

Por ser de este tipo se puede presentar cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su característica principal es una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes. Este tipo de suelo es abundante en nuestro país y los usos que se le dan son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo, se pueden utilizar para el pastoreo en la ganadería con resultados aceptables.

En menores cantidades podemos encontrar el suelo tipo solonchak gléyico y órtico, estos tipos de suelos se presentan en diversos climas, en zonas donde se acumule el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos. Se caracterizan por tener un alto contenido de sales en alguna parte del suelo o en todo.

Cuando existe vegetación se forma por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Tanto su uso agrícola como pecuario se encuentra limitado.

Clima

La zona de estudio presenta clima semiseco templado, con lluvias en verano y escasas a lo largo del año (BS₁Kw(w)), templado subhúmedo con lluvias en verano (C(w₀) y C(w₁)) y semifrío subhúmedo (C(E)(w₁)).

La temperatura media mensual es de 17° C, siendo los meses más calurosos de abril a septiembre y los más fríos de noviembre a marzo. La temperatura máxima registrada fue de 40° C en mayo de 1989 y en junio de 1993 y la mínima temperatura que se presentó fue -10° C en diciembre de 1997.

La precipitación media anual en la cuenca es de 426.5 mm, correspondiendo los meses con mayor cantidad de lluvia de junio a septiembre y los meses más secos de enero a mayo.

18. Valores hidrológicos:

Describa las funciones y valores del humedal con respecto a recarga de aguas subterráneas, control de inundaciones, retención de sedimentos, estabilización de la línea de costa, etc.

Características Fisiográficas de la Cuenca

El Valle de Santiaguillo forma parte de la Región Hidrológico-Administrativa III, Pacífico Norte; hidrológicamente pertenece a la Región Hidrológica Número 11 Presidio-San Pedro y a la Cuenca 01 del Río San Pedro. El Valle de Santiaguillo se considera como cuenca cerrada. Las principales corrientes superficiales en la zona son el arroyo de San Antonio que nace en las sierras ubicadas al noroeste del Valle, que hacia la Laguna de Santiaguillo donde desemboca, se le conoce como arroyo Tinajuela. El Río de la Magdalena que nace en las inmediaciones de la Sierra del Epazote, también desemboca en la Laguna de Santiaguillo en su porción central y el Río Guatimapé que nace en la Sierra del Epazote, pasa por la población de Guatimapé y después fluye hacia el norte, hasta su desembocadura en la parte sur de la Laguna de Santiaguillo. Esta laguna constituye uno de los principales humedales del país.

El Valle de Santiaguillo corresponde a una depresión geológica rellena de materiales granulares y, en menor proporción, de volcánicos. Está constituido principalmente por materiales aluviales y lacustres, en una secuencia que varía texturalmente de gravas hasta arenas, limos y arcillas, que rellenan una depresión geológica cuyo espesor es del orden de 600 metros en las partes bajas de la cuenca.

Dentro del Valle de Santiaguillo, la unidad litológica productora de agua en la que se encuentra la mayor parte de las captaciones está comprendida por los sedimentos aluviales y lacustres. Los materiales granulares (arenas, limos y arcillas) que rellenan el Valle de Santiaguillo, presentan una permeabilidad media a baja que permite la infiltración, circulación y almacenamiento de agua en el subsuelo, dando origen al acuífero Valle de Santiaguillo. El acuífero tiene un espesor aproximado de 600 metros. Se recarga a partir de la infiltración de agua de lluvia, tanto directamente sobre el valle como en las sierras que lo circundan. Las zonas de mayor recarga corresponden a los depósitos de pie de monte, a las partes bajas del valle donde los basaltos fracturados funcionan como transmisores de agua hacia los rellenos aluviales, a los afloramientos de ignimbritas fracturadas, así como a los cauces de las corrientes superficiales.

Con excepción de los fuertes gradientes hidráulicos que se encuentran en los bordes de la sierra, casi todo el valle presenta gradientes suaves. La aportación por flujo subterráneo al acuífero es importante. La descarga del acuífero tiene lugar principalmente por la extracción por bombeo. Las descargas por evapotranspiración y manantiales son bajas. No existe una descarga subterránea del acuífero. En la época de máximo estiaje, la mayoría de las norias que rodean a la Laguna de Santiaguillo, permanecen secas, ya que un 50% de la laguna se reduce en ese periodo. En general, el sentido del flujo subterráneo es desde las estibaciones de las serranías circundantes al valle hacia la parte baja, y del sureste al noroeste. Ambos flujos confluyen en la Ciénega de la Laguna de Santiaguillo.

Con base en el modelo conceptual descrito, la recarga del acuífero se estimó aplicando el método conocido como "Balance de Aguas Subterráneas" al intervalo de tiempo 1981-2007. La expresión más sencilla del balance es:

$$\text{RECARGA} = \text{DESCARGA} + \text{CAMBIO DE ALMACENAMIENTO}$$

La descarga total del acuífero es estimada; el cambio de almacenamiento se cuantifica a partir de la evolución de los niveles del agua registrado en los pozos de monitoreo, y la recarga es determinada por diferencia en la ecuación de balance. En este caso particular, la descarga del acuífero está compuesta por la extracción de las captaciones (60 millones de m³/año), manantiales (0.2 millones de m³/año) y por la evapotranspiración en áreas con niveles freáticos someros (7.8 millones de m³/año), componentes que en conjunto totalizan un volumen de 68.0 millones de m³/año. Para el cálculo del cambio en el volumen de almacenamiento, se consideró la evolución piezométrica del acuífero en el intervalo de tiempo del año 1981 al 2007, con base en la configuración de curvas de igual evolución del nivel estático. Determinando el abatimiento de los niveles en zonas de igual evolución, valor que aplicado al área de cada zona donde se presentan dichos abatimientos y aplicado al coeficiente de almacenamiento de 0.06, resulta un cambio de almacenamiento de -17.29 millones de m³/año. Sustituyendo estos valores en la expresión anterior, la recarga total del acuífero resulta:

$$\text{Recarga total media anual} = 50.7 \text{ m}^3/\text{año.}$$

En el acuífero Valle de Santiaguillo, la mayor parte del agua precipitada se evapora, dejando un reducido excedente que genera escurrimiento o infiltración. En la zona de Santiaguillo la infraestructura hidráulica superficial es muy reducida, limitándose a pequeños almacenamientos que se utilizan para riego y abrevadero.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Haga un círculo alrededor de los códigos correspondientes a los tipos de humedales del “Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales” de Ramsar que hay en el sitio. En el anexo I de *Notas explicativas y lineamientos* se explica a qué humedales corresponden los distintos códigos.

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)

Continental: L • M • N • **O** • **P** • Q • R • Sp • Ss • Tp • Ts • U • Va •
Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante:

Enumere los tipos dominantes por orden de importancia (por zona) en el sitio Ramsar, empezando por el tipo que abraza más superficie.

La Laguna de Santiaguillo corresponde a la clasificación de Humedales Continentales dentro del Tipo “O” Lagos y Lagunas perennes de agua dulce de extensión de más de 8 hectáreas.

20. Características ecológicas generales:

Describa más detalladamente, según proceda, los principales hábitat, los tipos de vegetación y las comunidades vegetales y animales del sitio Ramsar, así como los servicios de los ecosistemas del sitio y los beneficios que se derivan de él.

Se distinguen seis tipos de vegetación y 10 unidades de vegetación de acuerdo a la clasificación propuesta por Rzedowsky (1978) para la República Mexicana, y González (1984), para el estado de Durango. Se describen unidades de vegetación y cada una de las asociaciones vegetales presentes en las comunidades representativas.

La compleja y diversa topografía de la cuenca Laguna de Santiaguillo, permite que la vegetación se presente con una gamma de asociaciones vegetales, reflejando así la especialización de las especies para su establecimiento en hábitats particulares.

Siguiendo un gradiente altitudinal se describen las siguientes unidades de vegetación: 1) Bosque de Pinus, 2) Bosque de Pinus–Quercus, 3) Bosque de Quercus–Pinus, 4) Bosque de Quercus, 5) Vegetación riparia, 6) Matorral xerófilo, 7) pastizal, 8) vegetación halófila, 9) vegetación acuática y semiacuática y 10) vegetación propia de áreas de disturbio.

Vegetación acuática y semiacuática

Es el tipo de vegetación que se encuentra fuertemente ligada a cuerpos de agua, sitios inundables, ciénagas y principalmente a los vasos de agua de la laguna de Santiaguillo. Florísticamente puede considerarse como uno de los tipos de vegetación de menor diversidad y que a futuro podría reducirse de manera alarmante, por la disminución o ausencia del factor agua. Se considera como ecosistema en términos de conservación el más frágil y vulnerable.

La cuenca “Laguna de Santiaguillo” se caracteriza por presentar una estructura del hábitat en la parte alta de bosque mixto (pino-encino y encino-pino), bosque de encino, matorrales, una gran zona agrícola y en la parte baja pastos naturales y halófilos, asociados a vegetación riparia en el vaso superior de la Laguna de Santiaguillo, siendo un sitio clave como corredor biológico en el norte del continente.

En la parte baja de la cuenca se ubica la vegetación riparia, vegetación acuática y semiacuática, así como la vegetación halófila, que son las comunidades vegetales más frágiles y susceptibles al deterioro. La Vegetación Propia de Áreas de Disturbio es el resultado de las actividades antropogénicas.

La fauna se encuentra distribuida con la mayor riqueza de especies en los hábitats de vegetación riparia, bosques mixtos, bosques de encino, lagunas artificiales, lagunas temporales, matorral xerófilo; y en menor proporción en los pastizales. Para la herpetofauna se reportan 69 especies (Anexo 2) y para los mamíferos, que son el grupo que menor diversidad de especies presenta, se reportan 54 especies.

21. Principales especies de flora:

Proporcione más información sobre especies determinadas y explique por qué son dignas de mención (ampliando, según sea necesario, la información presentada en la sección 14: Justificación para aplicar los Criterios), indicando, por ej., cuáles especies/comunidades son únicas, raras, amenazadas o biogeográficamente importantes, etc. *No incluya en este punto listas taxonómicas de las especies presentes en el sitio – tales listas se pueden facilitar como información complementaria.*

Se registran para la flora vascular de la cuenca Laguna de Santiaguillo 82 familias, 287 géneros, 507 especies y 515 taxa incluyendo los infraespecíficos. Se cuenta con un catálogo de plantas vasculares, ordenadas alfabéticamente, por familia, género y especie, asimismo, para cada una de las especies se menciona su distribución por tipo de vegetación.

Por su talla y porte arbustivo destacan a la orilla de bordos, acequias y arroyos *Typha latifolia*, *Scirpus californicus* y *Aster spinosus*, las cuales aunque no son muy abundantes forman colonias densas y conspicuas; de las acuáticas sumergidas y flotantes se registran *Potamogeton nodosus*, *Nymphoides fallax* y *Marsilea sp.*; en sitios propensos a inundaciones y con drenaje deficiente son comunes algunas especies de los géneros *Eleocharis*, *Carex*, *Cyperus*, *echinochloa*, *Sporobolus*, *Allium*, *Mimulus*, *Eryngium*, entre otras.

En zonas de agua corriente son comunes *Mimulus cardinalis*, *Lobelia laxiflora*, *Begonia gracilis*, *Ranunculus trichophyllus*, *Polygonum sp.*, y *Juncus spp.*

La riqueza específica en cada ambiente es en general alta, siendo el bosque de encino–pino y el matorral xerófilo las comunidades vegetales que presentan los valores más altos (34 y 31 especies respectivamente); los valores intermedios los observamos en el pastizal, el bosque de pino y el bosque de pino–encino (27, 26 y 24 especies respectivamente), y finalmente en la vegetación riparia y en aquella propia de áreas perturbadas es en donde tenemos los valores más bajos (12 y 9 especies, respectivamente).

Expresado en porcentaje respecto al total de especies en el área, las asociaciones de Quercus–Pinus muestran la mayor riqueza específica (49.3%), siguiéndole el matorral xerófilo (44.9%) y el pastizal Natural (39.1%); el bosque de Pinus también muestra un valor alto (37.7%); las asociaciones de Pinus–Quercus muestran valores medios (34.8%) y finalmente la vegetación riparia y la de áreas perturbadas muestran los valores más bajos (17.4% y 13%, respectivamente).

22. Principales especies de fauna:

Proporcione más información sobre especies determinadas y explique por qué son dignas de mención (ampliando, según sea necesario, la información presentada en la sección 14: Justificación para aplicar los Criterios), indicando, por ej., cuáles especies/comunidades son únicas, raras, amenazadas o biogeográficamente importantes, etc., incluyendo datos de conteo. *No incluya listas de datos taxonómicos sobre las especies presentes en el sitio – tales listas se pueden facilitar como información complementaria.*

Mamíferos

Se registraron 54 especies, agrupadas en 6 órdenes y 16 familias (Anexo 1). Las especies registradas representan el 44.6% del total Estatal (Muñiz 2002, pers. com.). Los órdenes mejor representados fueron los roedores (19 especies, siendo el 35% del total registrado), seguido por murciélagos, carnívoros, lagomorfos, artiodáctilos y marsupiales. El género *Myotis* es el mejor representado con ocho especies, el resto de los géneros registrados presentan de una a tres especies. Se registran cuatro especies con estatus de Amenazada, dentro de la norma oficial NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002), del cual se tiene tres especies de Murciélago (*Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis*) y el *Tlalcoyote (Taxidea taxus)*.

Herpetofauna

Los valores de riqueza específica por hábitat se presentan gráficamente en la Anexo 3. En todos los casos la mayor contribución a la riqueza específica está dada por especies de saurios y ofidios.

La lista de especies se confrontó con la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, referente a las Categorías de Riesgo para especies nativas de México de flora y fauna silvestre, publicada el 6 de marzo de 2002 en el Diario Oficial de la Federación. De la lista de 69 especies de anfibios y reptiles presentes o potenciales en el área de la cuenca Laguna de Santiaguillo, 46 especies (66.7%) están incluidas dentro de alguna de las categorías, o bien son endémicas para México. Consideradas como especies en riesgo, tenemos 32 herpetozoarios, que representan el 46.4% del total, 6 de las cuales corresponden a anfibios (8.7%) y 26 a reptiles (37.7%), mientras que 31 especies (44.9%) son exclusivas del país, de las cuales 7 (10.1%) son anfibios y 24 (34.8%) son reptiles, aunque no exclusivas para el estado de Durango.

Aves

Las especies de aves registradas en la cuenca Laguna de Santiaguillo son un total de 292 (Anexo 4), de las cuales 64 corresponden a las acuáticas migratorias y 228 a terrestres, agrupándose en 28 órdenes y 56 familias. Los órdenes mejor representados para las aves acuáticas son los Caradriformes (22 especies), seguido de los anseriformes (19 especies). El orden que presenta el mayor número de especies para las aves terrestres es el de los passeriformes (151), seguido de los apodiformes (14 especies).

Se tiene un total de 27 especies de aves con algún estado de conservación que contempla la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002), agrupadas en tres grupos: 13 especies de aves rapaces, nueve especies de aves terrestres y cinco especies de aves acuáticas. De estas, 16 especies presentan protección especial, ocho amenazadas y tres con peligro de extinción.

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales en general, por ej., producción pesquera, silvicultura, importancia religiosa, lugares de interés arqueológico, relaciones sociales con el humedal, etc. Distinga entre significado histórico/arqueológico/religioso y los valores socioeconómicos actuales.

Una de las actividades que se puede considerar relevante en lo que respecta a actividades socioeconómicas es la pesca. En la laguna de Santiaguillo se encuentran estructuradas dos organizaciones con 27 pescadores registrados. La primera con 14 y la segunda con 13.

La siembra de crías para mantener la existencia de peces en esta laguna se efectúa durante los meses de junio a septiembre, las especies manejadas principalmente son: tilapia (*Orcochromis sp.*), carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*), carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) y carpa espejo (*Cyprinus carpio*).

Las especies se consideran aptas para su pesca cuando alcanzan aproximadamente 250gr.

Otra actividad generada es la agricultura principalmente en la zona federal de la laguna ya que cuenta con un alto porcentaje de humedad, esto ayuda al fortalecimiento del suelo para su uso como agostadero.

En la Cuenca de la Laguna de Santiaguillo se han desarrollado actividades tradicionales productivas como la ganadería, agricultura, fruticultura y pesca. En los últimos años estas actividades han ocasionado modificaciones al humedal, lo cual en conjunto con los fenómenos naturales como la sequía y la erosión han acelerado la transformación del humedal. La integridad del humedal y sus procesos naturales seguramente se verán afectados severamente, con gran seguridad de manera irreversible, si no se ejercen acciones que mitiguen y/o controlen el deterioro del sistema.

b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico?

ASPECTOS HISTÓRICO CULTURALES

En la cuenca se encuentran numerosos antecedentes históricos, desde las pinturas rupestres de antiguos grupos indígenas que la habitaron, hasta el asentamiento de la macrópolis de los Tepehuanos, que se establecieron en la parte Noroccidental de la cuenca, y se presupone que probablemente la Laguna de Santiaguillo fuese el centro de actividades de este gran grupo indígena (Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 1999).

Durante el gobierno del Presidente de la República, Gral. Lázaro Cárdenas, se expropió la tierra de las antiguas haciendas, convirtiéndolas en ejidos. En 1921 destaca la llegada del Canadá de un grupo de colonos Menonitas a la Laguna de Santiaguillo, promovido por el gobierno federal, impulsando el desarrollo económico regional (Centro Nacional de Desarrollo Municipal, 1999).

De ser así, marque con una cruz esta casilla y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

- i) sitios que ofrecen un modelo de uso racional de humedales, que demuestren la aplicación de conocimiento tradicional y métodos de manejo y uso que mantengan las características ecológicas de los humedales:

- ii) sitios en donde haya tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que hayan influido en las características ecológicas del humedal:
- iii) sitios donde las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o los pueblos indígenas:
- iv) sitios donde valores pertinentes no materiales como sitios sagrados están presentes y su existencia se vincula estrechamente con el mantenimiento de las características ecológicas del humedal.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

Zona Federal

b) en la zona circundante:

Pequeña Propiedad, Ejidal y Comunal

Se tiene en todo el territorio de la cuenca dos regímenes de propiedad: el particular y el ejidal. El aprovechamiento y conservación de los recursos naturales difiere a partir del tipo de tenencia de la tierra, donde por parte de las tierras ejidales presenta una total apatía y desinterés por la conservación de los recursos naturales, viéndose reflejada en su medio natural; deposición de los desechos sólidos en los cauces de los arroyos, retención del agua superficial por medio de bordos de tierra, además de la situación del préstamo de tierras de cultivo a personas no pertenecientes al ejido.

La propiedad privada está jugando un papel primordial en el deterioro de la cuenca, pues es el sector privado el principal alterador en el desvío de los escurrimientos superficiales y el que obtienen un mayor y mejor aprovechamiento de la Laguna de Santiaguillo. Por presentar una cultura diferente, los pobladores de las tierras no ejidales tienen una perspectiva diferente sobre los recursos naturales, que se observa en el mantenimiento de los cauces de los arroyos en la zona norte de la cuenca, caracterizándose por la estructura y organización social de sus comunidades. Sin embargo, la presión que ejercen estos sobre las aves acuáticas migratorias es fuerte, pues escudados con la protección de sus cultivos, llevan a cabo una caza descontrolada de estas aves.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar:

La Laguna de Santiaguillo es un medio natural muy valioso para la sobrevivencia de diversas especies de aves acuáticas, tanto regionales como migratorias, estableciéndose para éstas refugios con el fin de asegurar y proteger su desarrollo. La mayoría de las poblaciones ubicadas en la zona de la Laguna de Santiaguillo cuentan con servicio de agua potable por lo que no es común que utilicen el recurso directamente del embalse de la laguna. Por este motivo solo se utiliza en la agricultura que se practica en los márgenes de la laguna donde los cultivos son temporales. Básicamente con un promedio de siembra de un 80%, la humedad de los suelos colindantes se mantiene en un promedio por más de 5 meses. El potencial de los suelos son agrícolas, aunque también se utilizan para abrevadero y recreación.

b) en la zona circundante /cuenca:

En el área de influencia de la laguna de Santiaguillo podemos encontrar agricultura de temporal anual; en este tipo podemos incluir todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia. En la zona también se presentan cultivos permanentes que son aquellos que permanecen en el terreno por un periodo de varios años (generalmente más de 10), como árboles frutales, nopal y maguey. En algunas áreas cercanas a la laguna se manifiesta también el tipo pastizal natural y halófilo. El primero es aquel que se encuentra establecido en una región como producto natural de los efectos del clima, suelo y biota de una región, los más comúnmente encontrados son zacate navajita cuyo nombre científico es *Bouteloua gracilis* y el zacate chino (*Bouchloe dactyloide*); gran parte de la ganadería extensiva se desarrolla en este tipo de pastizales. El pastizal halófilo es una comunidad de gramíneas o sea de plantas que tienen tallos huecos divididos por nudos y flores de espinas como los cereales que se desarrollan sobre suelos que contienen gran cantidad de sales, conocidos éstos como salino-sódicos. Algunas de las principales especies que se pueden encontrar son el zacate salado (*Pistchilis spicata*), zacate jihuite (*Fragrotosis obstusiflora*) y zacate espinilla (*Spartina spartinae*).

En la superficie total de la cuenca, en los últimos cinco años se ha presentado un incremento en el pastoreo, donde la capacidad de carga según la Comisión Técnica para los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) es

de 19.8 ha/UA para la cuenca. Las condiciones en el área de estudio no se adecuan al coeficiente recomendado por dicha comisión, aunado esto a la falta de actualización, tenemos que el número total de unidades animal para la cuenca es de 10,016 UA (capacidad/superficie pastoreable), manteniendo de esta forma una carga animal actual de 52,184 UA, lo que representa una sobrecarga animal de 521%, considerando el total de UA de bovinos, ovinos, caprinos y equinos.

En cuanto a la obtención de algún beneficio directo de la laguna, como es la cacería de patos o gansos se reporta que sólo el 4% realiza esta actividad.

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar:

Desecación de la parte baja de la laguna.

Durante la época de estiaje, la parte sur de la laguna inicia un proceso de desecación originado principalmente por la evaporación debido a las altas temperaturas, esta situación se presenta más intensa cuando el ciclo hídrico anterior ha sido errático de poca precipitación, aun así en la parte sur más extrema se conservan áreas con volumen de agua suficiente para dar albergue y refugio a algunas especies de aves acuáticas.

Aunado a la sobreexplotación del manto freático, se tiene que la calidad del agua es contaminada, producto de las descargas residuales de origen industrial, municipal y de servicios. El agua contaminada escurre y se concentra en la Laguna de Santiaguillo, provocando una situación potencial en la pérdida de las condiciones adecuadas para las aves acuáticas migratorias, y poniendo en riesgo la salud de las poblaciones aledañas por el uso que hacen de la laguna como fuente de abastecimiento de agua.

Los procesos que están deteriorando la cuenca han sido provocados por las malas prácticas de manejo en el medio físico con sus diferentes modalidades económicas, además de las condiciones de sequía a las que está sujeta el sistema. Es determinante a la vez la apatía de la población por conservar este importante humedal en el Norte de México.

Las condiciones de mayor rezago económico, social y demográfico se manifiesta en localidades rurales (donde se concentra más del 72% de la población, distribuidas principalmente al Norte y zonas aledañas a los márgenes de la Laguna de Santiaguillo, por presentar la Laguna una serie de beneficios económicos y escénicos, siendo determinante en la estructura de oportunidades de la población, la cual ha hecho uso de los recursos naturales durante muchos años. En consecuencia, se ha ejercido un uso desordenado de los recursos naturales, pues la capacidad de soporte de subsistema natural evidencia una decadencia de la productividad de los suelos, producto de las actividades ganaderas, agrícolas y forestales en la cuenca.

b) en la zona circundante:

Con base a la matriz de interacción de los elementos de deterioro que están alterando el sistema natural de la cuenca, se obtuvo como resultado: 1. Manejo inadecuado de las tierras de pastoreo, 2. Sobrepastoreo, 3. Pérdida del suelo, 4. Pérdida de hábitats, 5. Cambio de uso del suelo, 6. Efecto del tipo de tenencia de la tierra, 7. Falta de asesoría técnica y crediticia y 8. Pérdida de biodiversidad.

El ecosistema de la Laguna de Santiaguillo presenta diversos problemas en lo que concierne al uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Particularmente el aprovechamiento de las poblaciones de aves acuáticas mediante la caza deportiva ha sido un tema controvertido ya que la información en ocasiones es mal utilizada o subutilizada. La opinión pública generalmente es influenciada por los medios de comunicación que no siempre otorgan información objetiva y bien fundamentada. En este sentido es conveniente mencionar que el programa Santiaguillo ha permitido contar con información más precisa sobre estos aspectos, lo que permitirá manejar algunas herramientas en el ordenamiento del territorio o bien en la implementación de proyectos específicos que tengan como objetivo el aprovechamiento de los recursos faunísticos.

En Santiaguillo las especies de interés cinegético son los gansos y las grullas y, según parece sus poblaciones se ven fortalecidas. Aunque en el caso de las grullas se tiene información y de acuerdo con los comentarios de los pobladores locales, no se observan las poblaciones que llegaban anteriormente. En este sentido, la cacería

en Santiaguillo, como se explicó anteriormente, tal vez pudiera incrementarse mediante un proyecto integral que contemple en primer término el aspecto biológico de las especies y su potencial de aprovechamiento.

La problemática con los cazadores furtivos es de consideración ya que el 21% de los productores lo mencionan, y que presenta problemas para los poseedores de las tierras donde ingresan este tipo de personas y los daños que ocasionan y es importante considerar también los posibles beneficios que aportan a las comunidades principalmente agrícolas.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar:

En particular, si se trata de un sitio parcial o completamente designado como Patrimonio Mundial y/o como Reserva de la Biosfera de la UNESCO, sírvase dar los nombres que tiene el sitio para estas nominaciones.

La Laguna de Santiaguillo se considera dentro de los 30 Humedales más Importantes de Norteamérica de acuerdo a NWCC.

Dentro de la CONABIO, enlistada como AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves)-NE16, RTP-54 Sierra de Promontorio.

Es una Cuenca Hidrológica Endorreica de importancia para la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo a la SEMARNAT, está definida como UMA (Unidad de Manejo Ambiental)-EX0085-DGO.

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice:

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

por ej., planes de manejo en preparación; propuestas oficiales de creación de áreas protegidas, etc.

En agosto de 2004, el Instituto de Ecología, A.C – Centro Regional Durango, entregó a distintas dependencias el documento final del proyecto “Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Laguna de Santiaguillo”, el cual no se ha instrumentado.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

por ej., proyectos de investigación en ejecución, comprendidos los de monitoreo de la biodiversidad; estaciones de investigación, etc.

Se cuenta con una UMA para el aprovechamiento de especies acuáticas.

Actualmente, no existen Proyectos de investigación para su aplicación o realización.

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:

por ej., centro de visitantes, observatorios, senderos de observación de la naturaleza, folletos informativos, facilidades para visitas escolares, etc.

No aplica.

31. Actividades turísticas y recreativas:

Señale si el humedal se emplea para turismo/recreación; indique tipos y frecuencia/intensidad.

En el año 2002, bajo la dirección del Ing. Miguel Villa, Presidente Municipal 2002-2004, se construyó un recorrido ecoturístico que sirvió como columna vertebral de un futuro plan de desarrollo ecoturístico: “La Ruta de las Aves Migratorias”, consistente en una serie de señalamientos ad-hoc sobre las aves migratorias de la Laguna, con un total de 20, además de casetas informativas en el desarrollo de la misma.

La ruta remataría en una plazoleta que quedó pendiente de ser construida con fondos mixtos de la Presidencia Municipal de Nuevo Ideal y del Proyecto Laguna de Santiaguillo, con los fondos otorgados por el United States Fish and Wildlife Service, a la fecha no se ha continuado con el proyecto quedando pendiente la terminación de la Plazoleta y las casetas.

32. Jurisdicción:

Incluya la territorial, por ej., estatal/regional y funcional/sectorial, por ej., Ministerio de Agricultura/de Medio Ambiente, etc.

Gobierno Federal, Gobierno del Estado y Gobierno Municipal

La cuenca comprende parte de cuatro municipios: Nuevo Ideal: 62.06%, Canatlán: 19.33%, Santiago Papatzi: 18.4%, Coneto de Comonfort: 0.3%.

33. Autoridad responsable del manejo:

Indique el nombre y la dirección de la oficina local de la agencia u organismo directamente responsable del manejo del humedal (si hubiera más de una lístelas a todas). De ser posible, indique también el cargo y/o el nombre de la persona o las personas responsables.

Ing. José María Andrade Tovalín

Gobierno del Estado de Durango

Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Av. Ferrocarril 109, Anexo Vivero Sahuatoba, C.P.34070

Durango, Dgo.

Tel. 616-128-18-91 al 94

34. Referencias bibliográficas:

Cite fuentes científicas/técnicas únicamente. En caso de aplicación de un sistema de regionalización biogeográfica (véase la sección 13), incluya una bibliografía sobre dicho sistema.

Aguilar M., J.J. y E., R. de Cantellano. 2001. Planeación de áreas con potencial Ecoturístico en el Rancho Los Ébanos, Matamoros, Tamaulipas. In: V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. pp. 304-307. Guadalajara, Jalisco.

Campos A., D.F. 1987. Procesos del Ciclo Hidrológico. Universitaria Potosina; Vol. 1. San Luis Potosí, México. 89 p.

Cardoza V., R. 1990. Estrategias para el Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas (Caso estado de Durango).in: Memorias del Primer Simposio nacional. El agua en el Manejo forestal. 28-30 de Noviembre de 1990. Chapingo, México. 253 p.

Centro Nacional de Desarrollo Municipal. 1999. Enciclopedia de los Municipios de México. Gobierno del Estado de Durango. Volumen 5. México, D.F. 396 p.

CONAGUA. 2001a. Estudio de Calidad del Agua de la Cuenca Laguna de Santiaguillo. U.S. Fish and Wildlife Service e Instituto de Ecología, A.C. Durango. 184 p.

CONAGUA, 2001b. Caracterización Hidrológica de la Cuenca Laguna de Santiaguillo. U.S. Fish and Wildlife Service e Instituto de Ecología, A.C. Durango. 23 p.

Figueroa V., D. 1990. Mitigación de Impactos Hidroambientales en la Cuenca del río Las Huertas, Michoacán. In: El Agua en el Manejo Forestal. pp. 96-104. Chapingo, México.

García P., F. 2001. Manejo Integral de Cuencas. In: Manejo de Cuencas Hidrológicas. CNA-Universidad Autónoma de Sinaloa. Durango, Dgo., México. 43 p.

- González R., F.J., F. L., Gómez, J. I. G., Tobías y F. V., Villanueva. 2001. *El Recurso Forestal y lo Sustentable, Responsabilidad del Ser Humano*. In: V Congreso Mexicano de Recurso Forestales. pp. 173-174. Guadalajara, Jalisco.
- Instituto Nacional de Ecología. 2000. *Estrategia Nacional para la Vida Silvestre*. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAP. México, D.F. 232 p..
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Censo Poblacional 2010*
- Jiménez O.,J., M. V., Gallardo, J. T. González, M. R. L., Mendoza y J. T. R., Saenz: 2001. *Productividad y Rentabilidad de Alternativas Agroforestales en Cuencas Hidrológicas*. In: V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. pp. 9-11. Guadalajara, Jalisco.
- Jiménez D., M. R. y J., L. de Espinosa. 1998. *Agricultura Sostenible*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 616 p.
- Kirkby, M. J. y Morgan, R. P. C. 1984. *Erosión de Suelos*. Traducido por José Hurtado Vega. Editorial Limusa. Primera Edición. México, D.F. 375 p.
- Lafón T., A. y V. D., Soto. 1989. *Evaluación del Aprovechamiento Cinegético de Aves Acuáticas Migratorias en el Estado de Chihuahua*, Universidad Autónoma de Chihuahua. Subsecretaría de Ecología. Chihuahua, Chih., México. 99 p.
- Lampkin, N. 1998. *Agricultura Ecológica*. Editorial Mundi-Prensa. 1a Edición. Madrid, España. 724 p.
- Magaña R., G. A. y M., C. de la Rosa. 2001. *Ecoturismo en la Barranca de Río Santiago (Bosque Tropical Caducifolio)*. In: V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. pp. 349-350. Guadalajara, Jalisco.
- Maroto, J. V. 1998. *Historia de la Agronomía*. Editorial Mundi-Prensa. 1a Edición. Madrid, España. 321 p.
- Owen, S.O. 1971. *Conservación de los Recursos Naturales* . Traducido por Ambrosio González Cortez. Pax-México. México, D.F.256 p.
- Owen, S.O. 1986. *Conservación de los Recursos Naturales*. Traducido por Ambrosio González Cortéz. Pax-México. Segunda reimpresión. Impresora Galve,S.A. México, D.F. 437 p.
- Océano. 1998. *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Editorial Océano. Madrid, España. 1032 p.
- Porta J., M., López A., y Roquero C. 1999. *Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente*. Editorial Mundi-Prensa. Primera Edición. España, Madrid. 807 p.
- Ramírez y M., L. 1998. *Caracterización Física de la Subcuenca Hidrográfica Laguna de Santiaguillo, en el Estado de Durango*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Forestales, UJED. Durango, Dgo., México. 64 p.
- Román J., A. R. y M. A. B., Mendoza. 2001. *Límites de la Valoración de Recursos Hidráulicos*. In: V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. pp.183-185. Guadalajara, Jalisco.
- SARH. 1982. *Manual de Conservación del Suelo y del Agua*. Universidad autónoma de Chapingo. Segunda Edición. Chapingo, México. 248 p.
- SARH y PROFORMEX. 1986. *Plan para el Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Estado de Durango*. SARH-PROFORMEX. Durango, Dgo. México. 58 p.
- Sánchez V., A. 1987. *Conceptos Elementales de Hidrología Forestal, Agua, Cuenca y Vegetación*. Universidad Autónoma de Chapingo. Vol. 1. Chapingo, México. 72 p.

- SECOPE. 1999. Estudio socioeconómico. Dirección de Ecología y Recursos Naturales. Durango, Dgo., México. 108 p.*
- Stallings, J. H. 1984. El Suelo: su Uso y Mejoramiento. Traducido por Celdonio Sevillano Mayo. Editorial CECSA. 11a Edición. México, D.F. 480 p.*
- Tamayo, J. L. 1964. El Problema Fundamental de la Agricultura Mexicana. Instituto Mexicano de Investigación Económica. 1a Edición. México, D.F. 181 p.*
- Tiscareño L., M. y M. G., Álvarez. 1996. Manejo de Cuencas Hidrográficas (Memoria). SEP-Instituto Tecnológico Forestal n° 1. El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. 48 p.*
- Torres R., M. J. 2001. Planeación Forestal Bajo Riesgo: una Estrategia de Manejo Adaptativo. In: V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. pp. 187-188. Guadalajara, Jalisco.*
- Turk A., J. Turk y T. J. Wittles. 1992. Ecología, Contaminación, Medio Ambiente. Traducido por Otten Waelderio. Primera edición. Editorial Mcgraw-Hill interamericana. México, D.F. 95 p.*
- Zarate M., L. 1996. Scout-eco. Boletín Informativo Tlatoani. Publicación de la Asociación de Scouts de México, A.C. 14 p.*